

ピラー型フォトリック結晶のグレーデッドスタブ導波路による ファノ共鳴型線形スペクトルフィルタ

Fano-resonant linear spectral filter of graded-stub pillar-photonic-crystal waveguide

光電子融合基盤技術研究所¹ ○徳島 正敏¹

PETRA¹, Masatoshi Tokushima¹

E-mail: m-tokushima@petra-jp.org

光インターコネク用送受信器への要求伝送帯域幅は増加の一途を辿っている。それに応えるべく、高周波化・多方路化・多波長化等の数々の多重化が検討されている。多値化もその一つであり、特に近年、多値の強度変調が注目されている。多値強度変調で使い易いのは、入力信号に対して線形性の高いデバイスである。我々は、高線形光強度変調器への適用を目指して、ピラー型フォトリック結晶導波路をベースとした光フィルタを開発したので報告する[1]。

Fig. 1 は、デバイスの模式図である。基本構造はピラー型フォトリック結晶導波路の T 型スタブの構造を有しており、スタブ内の線欠陥ピラーは、T 分岐から遠ざかるにつれて太くなっている。また、T 分岐の近傍に反射器として機能する、径の大きいピラーが挿入されている。

グレーデッド構造の導波路は、T 分岐から遠ざかるにつれて、カットオフ周波数が長波側に移るため、スタブ導波路の実質的な長さは長波ほど長くなる。それにより、フォトリック結晶

導波路の群屈折率の波長依存性に由来する自由スペクトル範囲 (FSR) の歪を補正できる。反射器ピラーがスタブに挿入されることによって、反射器ピラーの T 分岐側が連続状態を有する短いスタブフィルタを、また、反対側に、分離した透過状態を有する導波路共振器が形成される。それらが結合することにより、ファノ共振器が形成される。導波路共振器と短いスタブを適当な比にすることによって、ファノ共振状態を隣接させると、その 2 つの共振の間に線形成の高い領域を形成することができる。

Fig. 2 は、2 次元有限差分時間領域法で計算した透過スペクトルである。線形領域は、典型的なサインスペクトルの 2 倍以上に増加した。

謝辞 この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務の結果得られたものです。

参考文献

- [1] M. Tokushima, Opt. Letters, doc. ID 314639 (posted 21 Dec. 2017, in press).
- [2] M. Tokushima and Y. Arakawa, Opt. Express **25**, 17995 (2017).

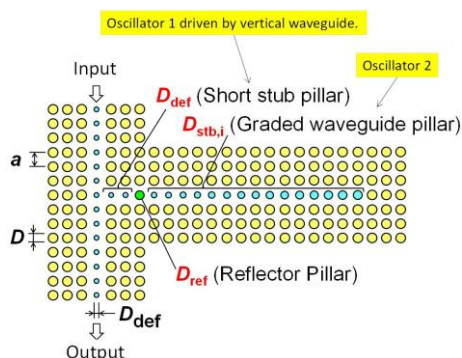


Fig. 1. Schematic device structure.

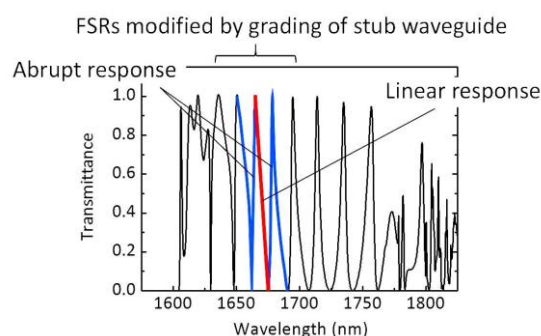


Fig. 2. Calculated transmission spectrum.